

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B29C 65/16	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/26869 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Oktober 1995 (12.10.95)
---	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/00394
(22) Internationales Anmeldedatum: 23. März 1995 (23.03.95)
(30) Prioritätsdaten:
 P 44 11 251.3 31. März 1994 (31.03.94) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAR-
 QUARDT GMBH [DE/DE]; Schloßstrasse 16, D-78604
 Rietheim-Weilheim (DE).
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÜLLICH, Vitus [DE/DE];
 Unter der Halde 15, D-78604 Rietheim-Weilheim (DE).
(74) Anwälte: EISELE, E. usw.; Seestrasse 42, D-88214 Ravens-
 burg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,
 CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
 SE).

Veröffentlicht

*Mit internationalem Recherchenbericht.
 Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
 Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
 eintreffen.*

(54) Title: PLASTIC WORKPIECE AND PROCESS FOR PRODUCING IT

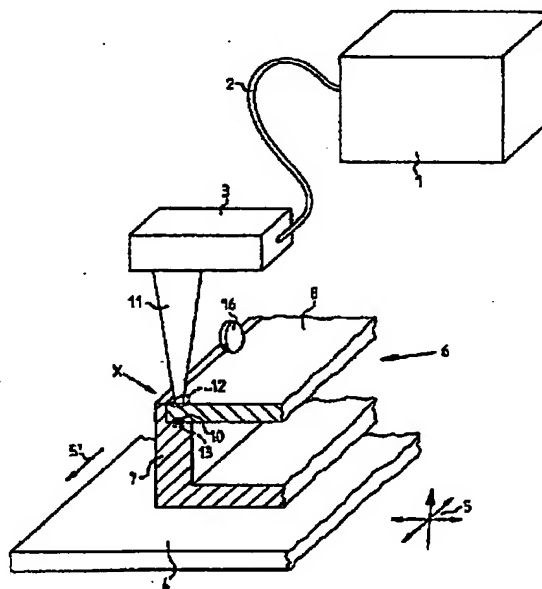
(54) Bezeichnung: WERKSTÜCK AUS KUNSTSTOFF UND HERSTELLVERFAHREN FÜR EIN DERARTIGES WERKSTÜCK

(57) Abstract

The invention relates to a workpiece, especially a housing (6) for an electric switch, and a process for producing it. The workpiece consists of at least two components (7, 8), preferably of a thermoplastic material, welded together along a seam area (10) by laser radiation (11). The two components (7, 8) have mutually different transmission and absorption coefficients for the laser radiation (11) spectrum, at least in partial regions. The first component (8) is designed to transmit at least partly the laser radiation (11) down to the seam area (10) in the region of a first coupling area (12) in which the laser radiation (11) impinges upon the first component (8), whereby a part of the laser radiation (11) passes through the first component (8) and can penetrate at a second coupling area (13) in the second component (7). In the region of the seam area (10) at the second coupling area (13), the second component (7) is at least partly absorbent for the laser radiation (11).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Werkstück, insbesondere ein Gehäuse (6) für einen elektrischen Schalter, sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung. Das Werkstück besteht aus wenigstens zwei miteinander durch Laserstrahlen (11) entlang einer Fügezone (10) verschweißten Werkstückteilen (7, 8) aus einem vorzugsweise thermoplastischen Kunststoff, wobei die beiden Werkstückteile (7, 8) wenigstens in Teilbereichen einen voneinander unterschiedlichen Transmissions- sowie Absorptionskoeffizienten für das Spektrum der Laserstrahlen (11) besitzen. Das eine erste Werkstückteil (8) ist im Bereich von einer ersten Einkoppelzone (12), in der die Laserstrahlen (11) auf das erste Werkstückteil (8) treffen, bis zur Fügezone (10) wenigstens teilweise transmittierend für die Laserstrahlen (11) ausgebildet, wodurch ein Teil der Laserstrahlen (11) das erste Werkstückteil (8) durchdringen und an einer zweiten Einkoppelzone (13) in das zweite Werkstückteil (7) eindringen kann. Das zweite Werkstückteil (7) ist im Bereich der Fügezone (10) an der zweiten Einkoppelzone (13) wenigstens teilweise absorbierend für die Laserstrahlen (11) ausgebildet.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平9-510930

(43)公表日 平成9年(1997)11月4日

(51)Int.Cl.⁶

B 2 9 C 65/16

// B 2 9 K 105:16

識別記号

庁内整理番号

7639-4F

F I

B 2 9 C 65/16

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 26 頁)

(21)出願番号 特願平7-525339
(86) (22)出願日 平成7年(1995)3月23日
(85)翻訳文提出日 平成8年(1996)9月30日
(86)国際出願番号 PCT/DE95/00394
(87)国際公開番号 WO95/26869
(87)国際公開日 平成7年(1995)10月12日
(31)優先権主張番号 P4411251.3
(32)優先日 1994年3月31日
(33)優先権主張国 ドイツ (DE)
(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), J P, US

(71)出願人 マルクアルト ゲーエムベーハー
ドイツ連邦共和国 78604 リートハイム
-ヴァイルハイム シュロストラーセ 16
(72)発明者 ミュリッヒ ヴィタス
ドイツ連邦共和国 78604 リートハイム
-ヴァイルハイム ウンター デル ハル
デ 15
(74)代理人 弁理士 足立 勉

(54)【発明の名称】 プラスチックワークピース及びその製造方法

(57)【要約】

本発明はワークピース、特に電気スイッチのハウジング(6)及びその製造方法に関する。ワークピースは少なくとも二つの部分(7、8)からなり、おそらく熱可塑性材から形成され、レーザービーム(11)によって接合部分(10)で互いに溶接される。二つの部分(7、8)は少なくとも部分的にレーザービーム(11)のスペクトルに対して互いに異なる透過及び吸収係数を有している。第一部分(8)は、レーザービーム(11)が第一部分(8)に接触する第一結合部分(12)から接合部分(10)までレーザービーム(11)を少なくとも部分的に透過するようになされ、それによりレーザービーム(11)の一部は第一部分(8)を貫通し、第二部分(7)の第二結合部分(13)に侵入可能である。接合部分(10)の第二結合部分(13)の領域において第二部分(7)は少なくとも部分的にレーザービーム(11)を吸収する。

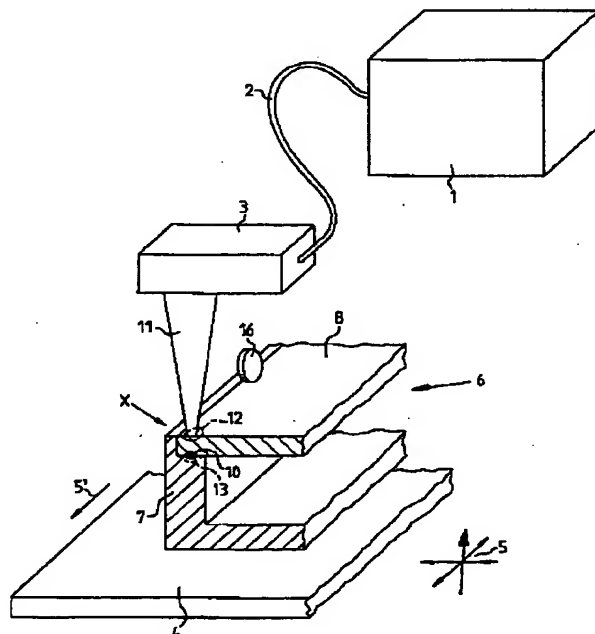


Fig.1

【特許請求の範囲】

1. ワークピース、特に電気スイッチのハウジング(6)であって、接合部分(10)に沿ってレーザービーム(11)により溶接される、プラスチック、好ましくは熱可塑性からなる二つのワークピース部(7、8)が設けられ、二つのワークピース部(7、8)はレーザービーム(11)のスペクトルに対して、少なくとも小区域において、互いに異なる透過係数及び吸収係数を有し、第一ワークピース部(8)は第一結合部分(12)の領域においてレーザービーム(11)を少なくとも部分的に透過するようになされ、レーザービーム(11)は第一ワークピース部(8)の接合部分(10)に侵入し、それによりレーザービーム(11)の一部が第一ワークピース部(8)を貫通し、第二結合部分(13)で第二ワークピース部(7)に侵入し、さらに、第二ワークピース部(7)は接合部分(10)の第二結合部分(13)の領域においてレーザービーム(11)を少なくとも部分的に吸収するようになされているワークピース。

2. 第二ワークピース部(7)が第二結合部分(13)の表面で吸収するようになされ及び/又はレーザービーム(11)の波長が、レーザービーム(11)が第二ワークピース部(7)にわずかに、好ましくは数ミクロンのみ侵入するように選択される請求項1記載のワークピース。

3. 二つのワークピース部(7、8)が同じプラスチック、例えばスチレン-アクリロニトリル共重合体、ポリアミド等からなり、第一ワークピース部(8)の透過係数及び第二ワークピース部(

7)の吸収係数は好ましくはプラスチックにおけるガラス繊維、顔料、特に黒の顔料等の添加剤の割合によって調節され、特に吸収プラスチックの場合、1%~2%の染料で着色を行い、透過プラスチックの場合、より低い率の着色を行うか、おそらく着色を行わないで、さらに両方のワークピース部(7、8)のプラスチックは実質上、可視光線のスペクトルを透過しないことが好適である請求項1又は2記載のワークピース。

4. ワークピース(7、8)の結合部分(12、13)に接触するレーザービーム(11)に関して各々、第一ワークピース部(8)が60%以上の透過率T、

30%以下の吸収率A、必要な場合、20%以下の反射率Rを有し、第二ワークピース部(7)が90%以上の吸収率A、特にごくわずかな透過率T、必要な場合、10%以下の反射率Rを有している請求項1、2又は3記載のワークピース。

5. 接続すべきワークピース部(7、8)は接合部分(10)において、重なりジョイント(9)、必要な場合はくさび形状の重なりジョイント(18)、溝状の重なりジョイント(23)、ショルダ状の重なりジョイント(9、19、21、22)、隣接重なりジョイント(17)等を備え、接合部分(10)は好ましくはワークピース部(7、8)の接続に沿って三次元空間に設けられ、さらに接合部分(10)の一部がワークピースの内部に位置することが好都合である請求項1から4のいずれかに記載のワークピース。

6. 内側の空洞(27)の少なくとも一部によって画定されてい

る壁(26)が二つのワークピース部(7、8)に設けられ、好ましくは接合部分(10)が個々の区分(28)からなり、該区分は壁(26)の角、空洞(27)の貫通部分等の領域に設けられ、互いに隣接している壁(26)の接続表面に沿って連続し、さらに、個々の区分(28)の間で壁(26)が互いにスナップ接続(29)、シール溝(24)等で重なり合うことによって、特にほこりから空洞(27)をシールすることが好適である請求項1から5のいずれかに記載のワークピース。

7. プラスチック、好ましくは熱可塑性材からなる、請求項1から6のいずれかに記載のワークピース部(7、8)、特に電気スイッチのハウジング部等をレーザービーム(11)によって溶接する方法であって、第一透過ワークピース部(8)及び第二吸収ワークピース部(7)を互いに接合部分(10)によって接続し、ワークピースを形成し、レーザービーム(11)が最初に第一結合部分(12)で第一ワークピース部(8)に当たるように、二つのワークピース部(7、8)及びレーザービーム源(1)を光システム(3)によって互いに相対的に位置づけ、それによりレーザービーム(11)の一部は第一ワークピース部(8)を貫通し、レーザービーム(11)のこの部分は次に第二ワークピース部(7)の

接合部分(10)の第二結合部分(13)の領域に侵入し、それにより第二ワークピース部(7)は第二結合部分(13)の領域が加熱され、その結果、二つのワークピース部(7、8)は接合部分(10)において溶融状態になり、次の冷却時、接合部分(10)は固化され、二つのワークピース部(7、8)

は各々、添加剤、特に顔料を含み、第一ワークピース部(8)が第一結合部分(12)から接合部分(10)までの領域において、少なくとも部分的にレーザービーム(11)のスペクトルを透過するように、添加剤の割合を変えることによってワークピース部(7、8)は調節され、第二ワークピース部(7)は第二結合部分(13)の領域において、少なくとも部分的にレーザービーム(11)のスペクトルを吸収し、可視光線のスペクトルに対する二つのワークピース部(7、8)の反射率は実質上、同じである方法。

8. 二つのワークピース部(7、8)で第一結合部分(12)及び第二結合部分(13)が実質上、レーザービーム(11)によって形成されている直線上に、特に該線に対してほぼ垂直に位置するように、光システム(3)によってレーザービーム(11)が向けられるようにレーザービーム源(1)が位置し、細長い接合部分(10)が形成され、任意に配向可能で、ワークピースにおいて三次元空間に個々の位置で区分状(28)に設けられるように、レーザービーム源(1)もしくはレーザービーム源(1)の光システム(3)及びワークピース部(7、8)が好ましくは互いに相対的に、特にロボット、多軸取扱装置等のようなプログラム可能な動きで移動する請求項7記載のワークピース部の溶接方法。

9. レーザービーム(11)による接合部分(10)の加熱及び溶融時、又はその後、圧力が接合部分(10)の領域に、特に接合部分(10)の冷却まで作用され、好ましくは圧力はレーザー

ビーム(11)の焦点に沿って、特にレーザービーム(11)を追跡し又はレーザービーム(11)の経路の外側でワークピース部(7、8)に作用し、好ましくは水圧、空気圧、ローラ状(16)その他のレーザービーム(11)を透過することができる押え装置によって圧力作用がもたらされる請求項7又は8記載の

ワークピース部の溶接方法。

10. レーザービーム源(1)、好ましくはNd:YAGレーザーの操作パラメータが接合部分(10)における温度、圧力等の工程パラメータの関数として自動制御され、ワークピースが好ましくは溶接後、焼鈍されることによって溶接応力が軽減される請求項7、8又は9記載のワークピース部の溶接方法。

【発明の詳細な説明】**プラスチックワークピース及びその製造方法**

本発明はワークピース、特に、特許請求項1のプレアンプルに記載の電気スイッチのハウジング、及び特許請求項7のプレアンプルに記載のワークピース部の溶接方法に関する。

電気スイッチのプラスチックからなるハウジングは、固定接点、スイッチ接点等の電気部品、及びその他の部品を収容することができる。ハウジングは、一般に複雑な空間形状の複数のハウジング部から通常、形成されている。ハウジング部は、スイッチの組立時に組み付けられ、ハウジング部間はしばしば確実に接続されなければならない。このような接続は、ハウジング部の輪郭に合わせてなされなければならないので、三次元空間の形状を有する。

特にハウジングを外側から密閉する必要がある場合、ハウジング部は超音波溶接によって互いに接続されることが知られている。この場合、電気部品のはんだ接続及び電気部品自体が超音波振動によって破壊され、スイッチが使用不可能になるという問題がある。従って、電気部品に悪影響をもたらすことなく電気スイッチのハウジング部を溶接する方法の必要性がある。

ドイツ特許公報3621030からレーザービームによってプラスチックフィルムを互いに溶接することが周知である。この目的で、プラスチックフィルムは層状に積載されている。次に集束されたレーザービームがフィルムを通過し、フィルムは溶融状態になるように接合部分で加熱され、冷却後、接合部分で固着される。

フィルムは薄い部分なので、レーザービームの通過時、接合部分全体の加熱が可能である。通常、それによりフィルム間に受け入れ可能な溶接接続が達成される。電気スイッチのハウジングのように厚いワークピースの場合は、しかしながら周知の接合方法によってワークピースの表面のみが加熱可能なので、二つのワークピース部の使用可能な溶接接続が達成できない。特に設計上の理由で電気スイッチのハウジング部の場合、接合部分はしばしば、ハウジングの内側に設けられる。このように内側で溶接される接続は周知の接合方法では明らかに不可能で

ある。

さらに、レーザービームによるプラスチックシートの溶接方法はE P - A 2 - 0 1 5 9 1 6 9 から周知である。この方法の場合、第二シートが第一シートの上に設けられ、プラスチックに添加剤を使用することによってレーザービームを吸収するようになされている。添加剤として使用されるのは黒い染料、多くの場合カーボンブラックである。第二シートのプラスチックは添加剤を含まないので、第二シートはかなりレーザービームを透過させる。

次に、レーザービームは第二シートに作用し、レーザービームは第二シートを通過後、第一シートに吸収され、その結果、互いに隣接している二枚のシートの接触面は溶融され、次の冷却工程で互いに結合される。

この方法では、第二シートが添加剤を含むことができないので、着色できず、乳白色である一方、第一シートは黒い染料で着色されるという問題がある。それにより製造されたワークピースは従って、非常に異なる色の部分から形成されるので、全体的な視覚

的印象が損なわれる。しかしながら、電気スイッチのハウジングの場合、ハウジング全体が特に色に関して均一の視覚印象を与える必要がある。さらに公報に示されているシートは平面上の互いに溶接される平面を形成する。しかしながら、一般にハウジング部は、特に電気スイッチ等の場合、複雑な形状を有し、ハウジング部が互いに接続される接合部分はこの形状に沿っていなければならないので、一面に限定されない。公報の明細書には複雑な空間の接合部分の製造に関しては何も述べられていない。従って、周知の方法は、特に電気スイッチのハウジング部の溶接に適していない。

本発明は、ワークピース部が特に内側の三次元空間の接合部分においてレーザービームによって互いに接続可能であるように複数のワークピース部から形成されるワークピースを設計し、且つ、このようなワークピースの製造方法を特定する目的に基づく。

この目的は請求項1記載の特徴に属するワークピース及び請求項7記載の特徴に属する方法によって達成される。

本発明は、レーザービームは、レーザービーム源に最も近い位置で、実質上、妨げられることなく第一ワークピース部を通過し、第二ワークピース部にかなり吸収され、それにより接合部分において二つのワークピース部が溶融されるという概念に基づく。この目的で、第一ワークピース部は少なくともレーザービームが接触した部分において、かなりレーザービームを透過するようになされ、第二ワークピース部は適切な割合で添加剤を添加することによって、かなりレーザービームを吸収するようになされる。こ

のため、第一ワークピース部は第二ワークピース部と比べて高い透過係数及び低い吸収係数を有する。即ち第一ワークピース部は第二ワークピース部よりも透過係数が高く、第二ワークピース部は第一ワークピース部よりも吸収係数が高い。しかしながら、ワークピース部は両方とも添加剤を含むので、人間の目の可視範囲の光線に対して不透過性を有し、それにより実質上、均一な印象を与えるという利点がある。溶接後、個々のワークピース部は実質上、視覚による識別が不可能である。

本発明の更なる改善点が従属項の要旨である。

特に、第二ワークピース部は、レーザービームが第二ワークピース部をわずかにしか透過できないように表面で吸収するようになされることができる。従って、低いレーザー出力でさえ、溶接時、よい結果が得られる。二つのワークピース部の透過係数は透過の程度を示し、吸収係数は吸収の程度を示しているが、これらはプラスチックに例えば顔料の添加剤を加えることによって調節可能である。第一ワークピース部が60%以上の透過率 T 、30%以下の吸収率 A に調節され、第二ワークピース部が90%以上の吸収率 A 、特にごくわずかな透過率 T に調節されると好都合であることが発見された。

特に複雑な形状のワークピースの場合、接合部分はワークピースの内部においても、3次元空間に設けられ、その結果、ワークピースは各々の意図された使用に最適になされることができる。ワークピースの内側を十分にシールするために、互いに隣接しているワークピース部の壁を重ね合うことができるので、接合部分

において、角、貫通孔等のような臨界部分をレーザービームによって区分状の溶接で十分に接合可能である。互いに接続すべきワークピース部は接合部分において多様な形状の重なり接合部を有することができる。

接合部分の接合度は、冷却されるまで接合部分に圧力を加えることによってさらに増加させることができる。圧力は好ましくはレーザービームの焦点に沿って作用し、その結果、レーザービームのワークピースへの透過は妨げられない。しかしながら、レーザービームを透過させるクランプ手段を使用することによってレーザービームの作用領域に圧力が直接、作用するようにすることができる。好適には、圧力は接合部分に沿ってレーザービームの動きを追跡するように作用する。レーザービームのこのような動きは、例えば、ロボット又は多軸処理装置が使用される場合、空間的にプログラム可能な方法で容易に達成することができる。特に、ワークピースの個々の位置で区分状の溶接を容易に行うことができる。さらに製造方法は、レーザービーム源の操作パラメータを、圧力及び温度のような接合部分における測定工程パラメータに相当する方法で自動的に制御することによって最適化することができる。

本発明によって特に、レーザービームによって、重なり合う又は隣接している形状に溶接を行う場合に、高品質の溶接が達成可能であり、特に壁が厚いワークピースでさえ、内部において少なくとも部分的に溶接が行われるという利点が達成される。従来の超音波溶接と異なり、溶接の形状は設計上の要件に自由に合わせ

ることができる。即ち、所望によりハウジングにおいて空間的に溶接が可能である。溶接経路は、レーザービームのビーム経路をプログラムし、ワークピースを移動させることによって形成することができるので、多様なワークピースの製造が可能である。ワークピース部は加熱するだけで溶接可能であり、実際の溶接において、さらに添加剤は必要ではない。特に電気スイッチの製造において、電気部品の破壊を心配する必要がないので、廃棄物は回避される。

本発明の好適な実施例を以下に詳細に述べ図面に示す。図面において、

図1は電気スイッチハウジングの溶接装置の略図であり、

図2はハウジングの長手方向断面図であり、
図3は図1のX部の拡大図であり、
図4は更なる実施例のハウジングの一部の長手方向断面図であり、
図5は更なる実施例のハウジングの一部の長手方向断面図であり、
図6は別の実施例のハウジングの壁の長手方向断面図であり、
図7は更に別の実施例のハウジングの壁の長手方向断面図であり、
図8はまた別の実施例のハウジングの壁の長手方向断面図であり、
図9は複雑な空間設計のハウジングの断面図であり、そして
図10は図9の線10-10に沿っている断面図である。

本発明による方法でレーザービームによってワークピース部を溶接するための装置の概略が図1に示されている。装置はレーザービーム源1、例えばNd:YAGレーザー、光システム3に可撓性光ガイド2によって接続されている光の出口を備え、その結果、レーザービーム源1は所望の空間位置に設けることができる。光システム3はワークピースホルダ4上に設けられ、例えば図1の方向矢印5によって示されているように駆動装置による制御装置によって移動可能である。当然、光システム3を可動に設計することもできる。

ワークピースホルダ4には互いに溶接するべきワークピース部、即ちハウジング6の部品が好適に設けられ、ハウジング6は本実施例において電気スイッチのハウジングである。ハウジング6は二つのハウジング部、即ち第二ワークピース部を形成しているポット形状のハウジングベース7及び第一ワークピース部であるハウジングカバー8を備える。ハウジングベース7及びハウジングカバー8は両方ともプラスチック、好ましくは熱可塑性材からなる。図2に詳細に示されているように、ハウジングベース7は環状に取り囲むショルダ9を有し、ショルダ9上にハウジングカバー8が載置されている。ショルダ9で、ハウジングカバー8は連続して環状に取り囲む接合部分10に沿ってレーザービームによって、ハウジングベース7に溶接され、その結果、電気スイッチのハウジング6は密閉されているので、特にほこりから保護されている。

さらに、図1からわかるように、ハウジングカバー8及びハウジングベース7

はレーザービーム11によって加熱される。レー

ザービームは、ハウジングベース7及びハウジングカバー8が接合部分10において溶融状態になるように、光システム3からハウジング6に、接合部分10に沿って放射される。このことにより接合部分10においてハウジングベース7及びハウジングカバー8は結合され、次の冷却工程で固化し、溶接が形成される。その後、必要な場合は、接合部分10における溶接応力を軽減するために焼鈍を行うことができる。ワークピースホルダ4及び/又は光システム3又はレーザービーム源1を移動させることによって、ハウジング6に細長く環状に取り囲む接合部分10が形成される。適切な場合は、ハウジング6は個々の位置で溶接することもできるので、連続していないが断面が区分状である接合部分が得られる。好適に、区分状の溶接の場合、溶接応力が低いので、次に焼鈍を行う必要がない。

レーザービーム源1又は光システム3及びワークピース部7、8を相対的に移動させることによって、ハウジング6において任意に配向可能な、三次元空間に接合部分10を設けることができる。この目的で、例えばワークピースホルダ4は矢印5に従って三次元に可動である多軸処理装置として設計されている。同様にロボットを使用することもでき、又は光システム3を移動させることができる。ワークピースホルダ4の所望の空間移動はプログラム可能なので、溶接時、各々、対応の空間形状を有する接合部分10が形成される。好適に、特に電気スイッチハウジング6の場合に、複雑な形状の接合部分10が取り扱い易く、可撓性を備えるように形成可能である。

特に図2に示されているように、設計上の理由で接合部分10はハウジング6の内部に位置し、接合部分10はショルダ9に重なりジョイントを有する。図4に示されている更なる実施例において、ハウジングカバー8及びハウジングベース7に隣接重なりジョイント17が形成される。図5に示されている実施例ではハウジングベース7及びハウジングカバー8はくさび形状の重なりジョイント18を有する。これらの実施例でも接合部分10はハウジング6の内部に少なくとも

も部分的に設けられている。

図6に示されている実施例では、さらにショルダ形状の重なりジョイント19が設けられている。ワークピース7、8は各々、実際の壁から突出しているショルダ20、20'を有し、接合部分10は突出しているショルダ20と20'の間の移行部に設けられている。レーザービーム11は、この実施例では、突出ショルダ20'と反対側の突出ショルダ20に対してほぼ垂直に作用する。ショルダ形状のジョイントのその他の形状が図7、8に示されている。図7のショルダ形状のジョイント21の場合、ワークピース部7には段状の受容部が設けられ、ここにワークピース部8の壁が挿入される。図8において、最後に、ワークピース部7に設けられている階段形状の受容部に、ワークピース部8の対応している壁が、ショルダ状のジョイント22を形成するように挿入される。

最後に図10に示されている溝状の重なりジョイント23も特に、ハウジング6へのほこりの侵入に対するラビリンスシールとして優れたシーリング効果を発揮する。この目的でワークピース

部8の壁に形成されている溝24に、ワークピース部7の壁に対応して設けられている突縁25が嵌合している。レーザービーム11は溝24の領域においてワークピース部8の表面にほぼ垂直に接触し、それにより突縁25と溝24との間でワークピース部8のこの面と向き合う側に接合部分10が形成される。

図9の幾分、複雑に設計されているワークピース部6の断面図に示されているように、壁26が有する3次元空間における外郭は各々の意図された使用に適合している。このような複雑なハウジング6は例えば、電気工具の電気スイッチに使用され、内部に空洞27がワークピース部8の壁26によって画定され、電気スイッチの機能部分を収容する。空洞27をほこりから保護するために、図10に関して説明したように、壁26に設けられている溝24にワークピース部7の突縁25が嵌合する。

さらに図9に示されているように、溝24に区分状の接合部分28が設けられているので、二つのワークピース部7、8はその互いに接続している表面で溶接されている。区分状の接合部分28はフック形状またはジグザグ形状の経路を有

し、これはプログラム可能に三次元空間でレーザービーム11及びワークピース部7、8を相対的に移動させることによって形成される。接合部分28は連続的な空間からなるのではなく、個々の区分からなる。これらは特に壁26の角の部分または溶接の方向が突然変化する曲がり点である。さらに、区分状の接合部分は、貫通部分等、図示されていないが例えば軸、押ロッド等がハウジング6の空洞27に外側から突入している領域に設けることもできる。このよう

な領域は特に密閉する必要があるが、区分状の接合部分28によって確実にシールされている。

接合部分28の個々の区分の間は単に直線状なので、あまり複雑な方法でシールする必要はない。この場合、ワークピース部7、8の壁26上で溝24と突縁25とを溶接しないで重ね合うだけで十分、シーリング溝が形成される。これを支えるために、接合部分28の区分間に、さらにスナップ接続29等を設けることによって、二つのワークピース部7、8の壁26の接続面は、これらの領域においてシーリングされた状態で互いに押し付けられる。この実施例では区分状の接合部分28だけが設けられているので、ワークピース部7、8を溶接する際、時間が削減される。

接合部分10を十分に加熱するために、ハウジングベース7及びハウジングカバー8は、少なくとも小区域においてレーザービーム11のスペクトルに対する特性が異なる。例えばレーザービーム11の透過係数はハウジングベース7よりもハウジングカバー8の方が大きい一方で、逆に吸収係数はハウジングカバー8よりもハウジングベース7の方が大きい。二つのワークピース部即ちハウジングベース7及びハウジングカバー8と、レーザービーム源1の光システム3とは、図3に示されているように接合部分10と反対側である第一結合部分12においてレーザービーム11がハウジングカバー8に当たるように、互いに相対的に位置する。第一ワークピース部、即ちハウジングカバー8は、透過係数が高いので、第一結合部分12から接合部分10までの領域において、少なくとも部分的にレーザービーム11のスペクトルを透

過するようになされている。その結果、レーザービーム11の少なくとも一部がハウジングカバー8を透過する。第二結合部分13で図3に示されているように、レーザービーム11の透過部分が第二ワークピース部、即ちハウジングベース7に侵入する。図示されているように、第一結合部分12及び第二結合部分13はレーザービーム11によって形成されている直線に実質上、位置している。特にこの直線は結合部分12、13に対してほぼ垂直である。

ハウジングベース7は、吸収係数が高いので、接合部分10の第二結合部分13の領域において、少なくとも部分的にレーザービーム11のスペクトルを吸収するようになされている。その結果、第二結合部分13に接触するレーザービーム11の少なくとも一部によって吸収領域14においてハウジングベース7が加熱される。この実施例ではハウジングベース7が第二結合部分13の表面で吸光するようになされるか又は使用されるレーザービーム11の波長が、レーザービーム11がハウジングベース7にわずかに、好ましくは数ミクロンのみ侵入するように選択されれば十分であり、それにより吸収領域14は図3に示されているようにハウジングベース7の表面にのみ形成される。吸収領域14から、隣接しているハウジングカバー8に熱が透過されるので、ハウジングカバーは熱伝導領域15において同様に加熱される。吸収領域14及び熱伝導領域15を加熱することによって、プラスチックが溶融され、それにより、冷却後、固化された接合部分10が、これら二つの部分14、15に共通に形成される。

上述したように、ハウジング6はプラスチックからなる。スチレン-アクリロニトリル共重合体、ポリアミド等を使用することは本実施例では特に電気スイッチのハウジングとして適切であることが証明されている。レーザービーム11のスペクトルに対するハウジングカバー8の部分透過性及びハウジングベース7の部分吸収性、即ち透過係数及び吸収係数を調節するために、顔料、ガラス繊維等がプラスチックに使用される。この場合、二つのワークピース部7、8における添加剤の割合を違えることによって調節が行われる。割合は可視光線のスペクトルに対する二つのワークピース部7、8の反射率が実質上、同じになるように選択される。特に黒の顔料によってハウジングベース7の吸収係数を高くすること

が好適であることが発見された。上述した型のプラスチックをテストすることによって、ハウジングベース7の部分吸収プラスチックには、1%~2%、顔料を追加する一方、部分透過ハウジングカバー8のプラスチックには、より低い率の顔料を添加するか、特別な場合は、顔料を添加しないことが好都合であることが示された。従って、二つのワークピース部7、8は実質上、可視光線を通さず、ほぼ均等な視覚効果を与えるために黒く着色される。従って、好都合なことにハウジング6の二つのワークピース部7、8は視覚上、同じ印象を与えるので、プラスチック毎に調節を変えていることは目には見えない。

上述した型のプラスチックに特に適している約 $1.06\mu\text{m}$ の波長でレーザービームを出す10W出力のNd:YAGレーザーによって、光システム3に対するハウジング6の前進速度を3m

/minでテストを行ったところ、以下のパラメータを維持すれば溶接のよい結果がえられることがわかった。Nd:YAGレーザービームのスペクトルに対して、ハウジングカバー8は60%以上の透過率T、30%以下の吸収率A、必要な場合は、20%以下の反射率Rを備えている必要がある。さらに、ハウジングベース7は90%以上の吸収率、特に、ごく僅かな透過率T、必要な場合は、10%以下の反射率Rを備えている必要がある。このパーセンテージは本実施例の場合、結合部分12、13に接触するレーザービーム11に関する。各々の場合に、

$$T + A + R = 100\%$$

各結合部分12、13で反射されるレーザービーム11の割合は、接合部分10の加熱にあまり影響がないので、プラスチックを調節することによって、できるだけ少なくしておく必要があることも強調しておかなければならない。

溶接の質を改善するために、レーザービーム11によって接合部分10を加熱し溶融している時、又はその後、接合部分10に圧力を作用させることができる。この目的で図1に示されているように、圧力ローラ16が接合部分10の領域においてハウジングカバー8の上部に作用する。圧力ローラ16は、方向矢印5'へのワークピースホルダ4の前進に合わせてレーザービーム11を追跡する

ようになされている。従って、圧力ローラー16の圧力は接合部分10が冷却するまで作用し、それにより接合部分10からの溶解の逃げが妨げられ、接合部分10にボイドが形成される危険性が防がれる。図1に示されているように、この圧力

はレーザービーム11の焦点に沿って作用するので、ハウジングカバー8の結合部分12においてレーザービーム11は妨げられない。言うまでもなく、圧力ローラー16の代わりに、図示しないが、それ自体、周知である水圧、空気圧その他の押え装置も使用可能であり、これらは任意にビームを配向させることができるので、レーザービーム11の経路の外側に設けてもよい。これらの押え装置がレーザービーム11のスペクトルをかなり透過させる材料からなる場合、これらの押え装置はレーザービームの経路内に位置させることができる。

レーザービーム源1の操作パラメータが、接合部分10の工程パラメータの関数として連続的に自動制御されるという点で溶接の質はさらに肯定的な影響を受ける。これらの工程パラメータは温度、圧力等である。レーザービーム源1の操作パラメータは、連続的に測定され、設定値から偏差が生じた場合は、所望の設定値に再び達するまで偏差に応じて変更される。

本発明は記載し、図示した実施例に限定されない。むしろ発明概念の範囲内の当業者による開発すべてを含む。例えば、本発明は電気スイッチの製造に使用されるだけではなく、例えば家庭用品、包装等のためのプラスチックからなる、いかなる所望のワークピース、ハウジング等にも使用可能である。

- 1 : レーザービーム源
- 2 : 光ガイド
- 3 : 光システム
- 4 : ワークピースホルダ
- 5、5' : 方向矢印
- 6 : ハウジング
- 7 : ハウジングベース（第二ワークピース部分）

- 8 : ハウジングカバー（第一ワークピース部分）
- 9 : ショルダ
- 10 : 接合部分
- 11 : レーザービーム
- 12 : 第一結合部分
- 13 : 第二結合部分
- 14 : 吸収領域
- 15 : 熱伝導領域
- 16 : 圧力ローラー
- 17 : 隣接重なりジョイント（更なる形状）
- 18 : くさび形状のジョイント（更なる形状）
- 19 : ショルダ形状の重なりジョイント（更なる形状）
- 20、20' : 突出ショルダ
- 21 : ショルダ形状のジョイント（更なる形状）
- 22 : ショルダ形状のジョイント（更なる形状）
- 23 : 溝状の重なりジョイント
- 24 : 溝

- 25 : 突縁
- 26 : 壁
- 27 : 空洞
- 28 : 区分状の接合部分
- 29 : スナップ接続

【図1】

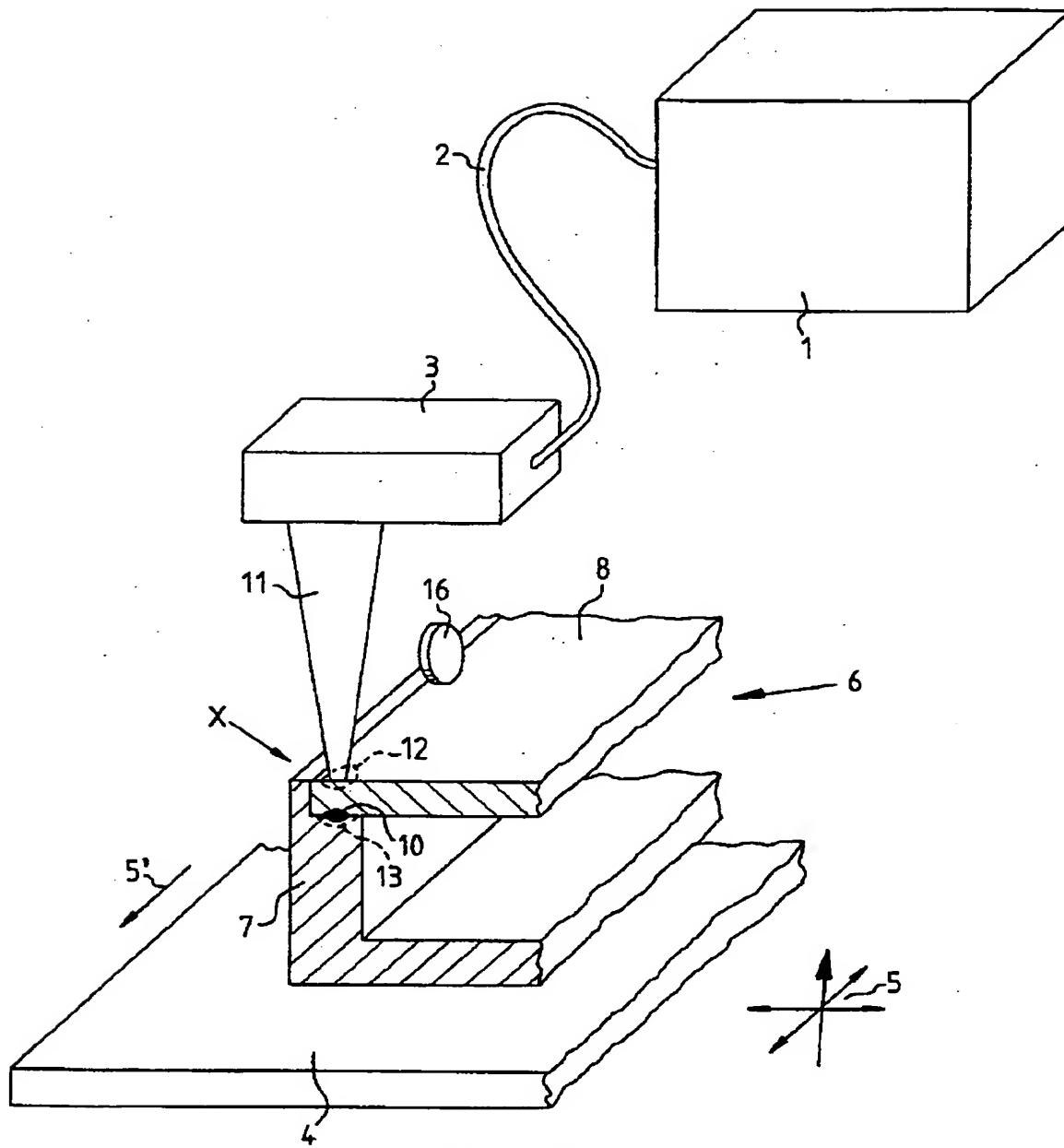


Fig.1

【図2】

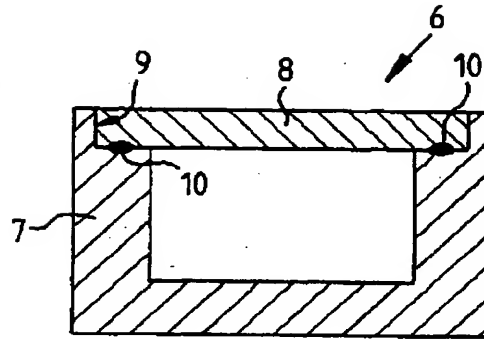


Fig. 2

【図3】

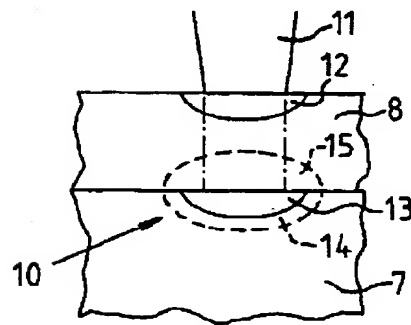


Fig. 3

【図4】

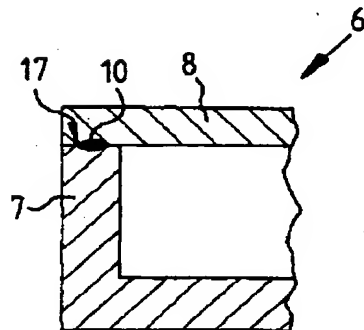


Fig. 4

【図5】

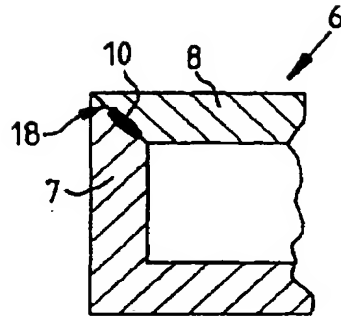


Fig.5

【図6】

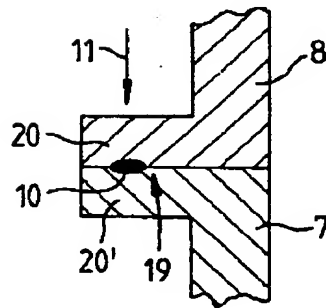


Fig.6

【図7】

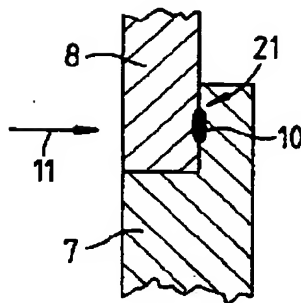


Fig.7

【図8】

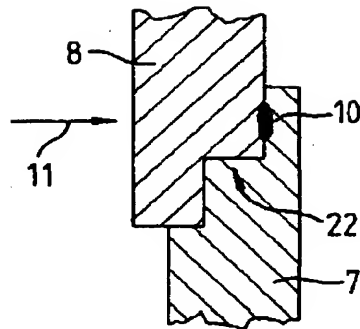


Fig. 8

【図9】

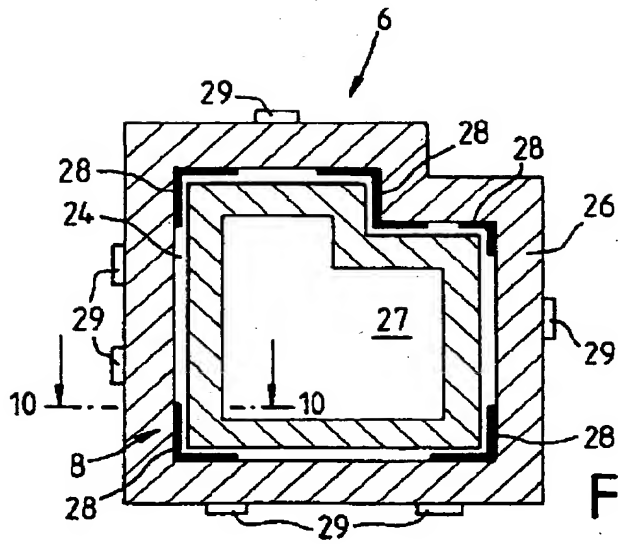


Fig. 9

【図10】

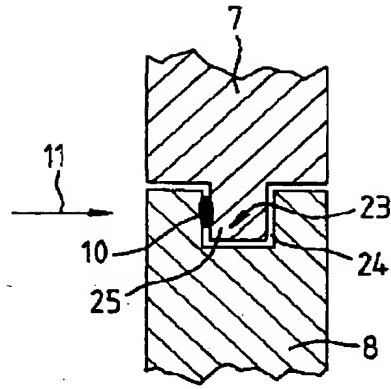


Fig.10

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Appl. No.
PCT/DE 95/00394

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B29C65/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	EP-A-0 483 569 (FMC CORP) 6 May 1992 see column 1, line 40 - column 2, line 27 see column 5, line 4 - line 11; claim 22	1,2,8 5,6 3,4,7,9, 10
X Y	US-A-5 279 693 (ROBINSON JOHN P ET AL) 18 January 1994 see column 6, line 54 - column 7, line 13	1-4,7,9 5,6
P,X	GB-A-2 276 584 (BRITISH GAS PLC) 5 October 1994 see page 5, line 15 - line 17 see page 9, line 1 - line 8 see page 11, line 6 - line 12; claim 1 see page 10, line 9 - line 15	1

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to undermind the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 July 1995

Date of mailing of the international search report

02.08.95

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cordenier, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Appl. No.

PCT/DE 95/00394

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB-A-1 051 397 (PHILIPS ELECTRONIC AND ASSOCIATED INDUSTRIES LTD) 14 December 1966 see page 3, line 26 - line 34; claim 1 ---	1
Y	DE-U-90 15 782 (TRUMPF GMBH) 17 January 1991 see figures ---	5,6
P,A	GB-A-2 271 312 (FORWARD ENGINEERING LIMITED) 13 April 1994 see claim 1 ---	8
A	WO-A-89 10832 (MEKRAPID) 16 November 1989 see the whole document ---	9
A	EP-A-0 288 884 (BUEDENBENDER BERND) 2 November 1988 see figures ---	5,6
A	US-A-3 477 194 (CORRSIN LESTER) 11 November 1969 see column 3 ---	3,7
A	US-A-3 769 117 (BOWEN W ET AL) 30 October 1973 see column 3, line 34 - line 39 see column 4, line 20 - line 23 see column 4, line 29 - line 41 ---	
A	FR-A-1 506 163 (FARBWERKE HOECHST AG, VORM. MEISTER LUCIUS & BRUNING) 15 December 1967 see page 1, right column, line 29 - line 38 see page 2, left column, line 3 - line 6 ---	
A	US-A-3 960 624 (P.M. ERLANDSON) 1 June 1976 see figure 10 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. .nal Application No

PCT/DE 95/00394

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0483569	06-05-92	NONE	
US-A-5279693	18-01-94	NONE	
GB-A-2276584	05-10-94	AU-B- 6383394	24-10-94
		EP-A- 0644826	29-03-95
		WO-A- 9422661	13-10-94
		PL-A- 306545	03-04-95
GB-A-1051397		DE-A- 1540991	19-02-70
		FR-A- 1454374	23-12-66
		NL-A- 6413441	20-05-66
		US-A- 3424890	28-01-69
DE-U-9015782	17-01-91	NONE	
GB-A-2271312	13-04-94	NONE	
WO-A-8910832	16-11-89	AU-A- 3550589	29-11-89
		DE-D- 68910822	23-12-93
		DE-T- 68910822	09-06-94
		EP-A- 0413734	27-02-91
EP-A-0288884	02-11-88	DE-A- 3713527	10-11-88
		AT-T- 123985	15-07-95
US-A-3477194	11-11-69	NONE	
US-A-3769117	30-10-73	AU-B- 460771	08-05-75
		AU-A- 4909572	23-05-74
		BE-A- 792903	18-06-73
		CA-A- 968416	27-05-75
		CH-A- 547694	11-04-74
		DE-A- 2261388	05-07-73
		FR-A, B 2165906	10-08-73
		GB-A- 1379936	08-01-75
		JP-A- 48078280	20-10-73
		NL-A- 7216923	03-07-73
		SE-C- 392422	07-07-77

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/DE 95/00394

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family number(s)	Publication date
FR-A-1506163	06-03-68	NONE	
US-A-3960524	01-06-76	CA-A- 1046253	16-01-79

【公報種別】特許法第17条第1項及び特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第2部門第4区分
 【発行日】平成14年8月20日(2002.8.20)

【公表番号】特表平9-510930
 【公表日】平成9年11月4日(1997.11.4)
 【年通号数】
 【出願番号】特願平7-525339
 【国際特許分類第7版】

B29C 65/16
 // B29K 105:16
 【FI】
 B29C 65/16

手続補正書

平成14年 8月 5日

特許庁長官 及川 耕造 殿

1. 事件の表示

平成 7年特許願第525339号

2. 補正をする者

住 所 ドイツ連邦共和国 78604 リートハイム-ヴァイルハイム
 シュロスシュトラッセ 16
 名 称 マルクアルト ゲーエムベーハー

3. 代 理 人

〒480-0003
 住 所 名古屋市中区錦二丁目9番27号
 名古屋繊維ビル
 氏 名 (8250) 弁護士 足立 勉
 電話 052-231-7835 FAX 052-231-0515



4. 補正対象書類名

請求の範囲

5. 補正対象項目名

請求の範囲

6. 補正の内容

(1) 請求の範囲を別紙の通り補正する。

別紙

請求の範囲

1. ワークピース、特に電気スイッチのハウジング(6)であって、少なくとも小区域において、レーザービーム(11)のスペクトルに対して互いに異なる透過係数及び吸収係数を有し、接合部分(10)に沿ってレーザービーム(11)により溶接される、プラスチック、好ましくは熱可塑性からなる二つのワークピース部(7、8)が設けられ、第一ワークピース部(8)は第一結合部分(12)の領域においてレーザービーム(11)を透過するようになされ、レーザービーム(11)は第一ワークピース部(8)の接合部分(10)に侵入し、それによりレーザービーム(11)の一部が第二ワークピース部(8)を貫通し、第二結合部分(13)で第二ワークピース部(7)に侵入し、さらに、第二ワークピース部(7)は接合部分(10)の第二結合部分(13)の領域においてレーザービーム(11)を吸収するようになされ、第二ワークピース部(8)の透過係数及び第二ワークピース部(7)の吸収係数は、プラスチックにおける添加物、例えばガラス繊維、顔料、特に黒の顔料の割合によって調節されることによって、第一ワークピース部(8)は第一結合部分(12)から接合部分(10)までの領域においてレーザービーム(11)のスペクトルを少なくとも部分的に透過し、第二ワークピース部(7)は第二結合部分(13)の領域においてレーザービーム(11)のスペクトルを少なくとも部分的に吸収し、可視光線のスペクトルに対する二つのワークピース部(7、8)の反射率は実質上、同じであるワークピース。

2. 第二ワークピース部(7)が第二結合部分(13)の表面で吸収するようになされ及び/又はレーザービーム(11)の波長が、レーザービーム(11)が第二ワークピース部(7)にわずかに、好ましくは数ミクロンのみ侵入するように選択され、その結果、レーザービーム(11)の吸収領域(14)は第二ワークピース部(7)に表面的に形成される請求項1記載のワークピース。

3. 二つのワークピース部(7、8)が同じプラスチック、例えばステレン-アクリロニトリル共重合体またはポリアミドからなり、吸収プラスチックの場合、1%~2%の染料で着色を行い、透過プラスチックの場合、より低い率の着色を

行うか、おそらく着色を行わないことが好適であり、さらに両方のワークピース部(7, 8)のプラスチックは真質上、可視光線のスペクトルを透過しないことが好適である請求項1又は2記載のワークピース。

4. ワークピース(7, 8)の接合部分(12, 13)に当たるレーザービーム(11)に関して各々、第一ワークピース部(8)が50%以上の透過率T、30%以下の吸収率A、必要な場合、20%以下の反射率Rを有し、第二ワークピース部(7)が90%以上の吸収率A、特にごくわずかな透過率T、必要な場合、10%以下の反射率Rを有している請求項1ないし3のいずれかに記載のワークピース。

5. 接合するべきワークピース部(7, 8)は接合部分(10)において、面なりジョイント(9)、必要な場合はくさび形状の面なりジョイント(18)、溝状の面なりジョイント(23)、ショルダ状の面なりジョイント(9, 19, 21, 22)又は面接合なりジョイント(17)を備え、接合部分(10)は好ましくはワークピース部(7, 8)の接合に沿って三次元空間に設けられ、さらに接合部分(10)の一部がワークピースの内部に位置することが好適である請求項1から4のいずれかに記載のワークピース。

6. 内側の空間(27)の少なくとも一部によって限定されている壁(26)が二つのワークピース部(7, 8)に設けられ、好ましくは接合部分(10)が個々の区分(28)からなり、該区分は壁(26)の角又は空間(27)の貫通部分の領域に設けられ、互いに隣接している壁(26)の接合表面に沿って連続し、さらに、個々の区分(28)の間で壁(26)が互いにスナップ接続(29)又はシール溝(24)で重なり合うことによって、特にほこりから空間(27)をシールすることが好適である請求項1から5のいずれかに記載のワークピース。

7. プラスチック、好ましくは熱可塑性材料からなる、請求項1から6のいずれかに記載のワークピース部(7, 8)、特に電気スイッチのハウジング壁をレーザービーム(11)によって溶接する方法であって、第一透過ワークピース部(8)及び第二吸収ワークピース部(7)を互いに接合部分(10)によって接続し、ワークピースを形成し、レーザービーム(11)が最初に第一接合部分(12)で第一ワークピース部(8)に当たるとように、二つのワークピース部(7, 8)

及びレーザービーム源(1)を光システム(3)によって互いに相対的に位置づけ、それによりレーザービーム(11)の一部は第一ワークピース部(8)を透過し、レーザービーム(11)のこの部分は次に第二ワークピース部(7)の接合部分(10)の第二接合部分(13)の領域に侵入し、それにより第二ワークピース部(7)は第二接合部分(13)の領域が加熱され、その結果、二つのワークピース部(7, 8)は接合部分(10)において溶融状態になり、次の冷却時、接合部分(10)は固化され、二つのワークピース部(7, 8)は各々、添加剤、特に顔料を含み、第一ワークピース部(8)が第一接合部分(12)から接合部分(10)までの領域において、少なくとも部分的にレーザービーム(11)のスペクトルを透過するように、添加剤の割合を変えることによってワークピース部(7, 8)は調節され、第二ワークピース部(7)は第二接合部分(13)の領域において、少なくとも部分的にレーザービーム(11)のスペクトルを吸収し、可視光線のスペクトルに対する二つのワークピース部(7, 8)の反射率は真質上、同じである方法。

8. 二つのワークピース部(7, 8)で第一接合部分(12)及び第二接合部分(13)が真質上、レーザービーム(11)によって形成されている直線上に、特に該線に対してほぼ垂直に位置するように、光システム(3)によってレーザービーム(11)が向けられるようにレーザービーム源(1)が位置し、延長した接合部分(10)が形成され、任意に配向可能で、ワークピースにおいて三次元空間に個々の位置で区分(28)に設けられるように、レーザービーム源(1)もしくはレーザービーム源(1)の光システム(3)及びワークピース部(7, 8)が好ましくは互いに相対的に、特にロボット又は多軸取組装置のようなプログラム可能な動きで移動する請求項7記載のワークピース部の溶接方法。

9. レーザービーム(11)による接合部分(10)の加熱及び溶融時、又はその後、圧力が接合部分(10)の領域に、特に接合部分(10)の冷却まで作用され、好ましくは圧力はレーザービーム(11)の焦点に沿って、特にレーザービーム(11)を追跡し又はレーザービーム(11)の経路の外側でワークピース部(7, 8)に作用し、好ましくは水圧、気圧又はローラ状(16)の、レーザービーム(11)を透過することができる押え装置によって圧力作用がもた

らされる請求項7又は8記載のワークピース部の溶接方法。

10. レーザービーム源(1)、好ましくはNd:YAGレーザーの操作パラメータが接合部分(10)における温度及び/又は圧力の工程パラメータの関数として自動制御され、ワークピースが好ましくは溶接後、焼鈍されることによって溶接能力が軽減される請求項7ないし9のいずれかに記載のワークピース部の溶接方法。

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

1. It is housing (6) of a work piece, especially an electric switch. Are welded by the laser beam (11) along with a part for a joint (10). Plastics and the two work-piece sections (7 8) which consist of thermoplastic material preferably are prepared, and the two work-piece sections (7 8) are set to a subsegment at least to the spectrum of a laser beam (11). It has a mutually different transmission coefficient and a mutually different absorption coefficient, the first work-piece section (8) is set to the field for the first bond part (12), and it is a laser beam (11). Even if few, are made as [penetrate / partially], and a laser beam (11) invades into a part for the joint of the first work-piece section (8) (10). A part of laser beam (11) penetrates the first work-piece section (8) by that cause. The second work-piece section (7) is a work piece currently made as [absorb / a laser beam (11) / in / further / invade into the second work-piece section (7) by part for the second bond part (13), and / the field for the second bond part (13) for a joint (10) / at least / partially].
2. It is the work piece according to claim 1 as which it is made as [absorb / on the front face for the second bond part (13) / the second work-piece section (7)], and/or the wavelength of a laser beam (11) is chosen so that a several microns laser beam (11) may invade into the second work-piece section (7) preferably slightly.
3. The plastics with the two same work-piece sections (7 8), for example, a styrene acrylonitrile copolymer, A glass fiber [in / the transmission coefficient of the first work-piece section (8) and the absorption coefficient of the second work-piece section (7) are desirable, and / it consists of a polyamide etc. and / plastics], Without especially in the case of absorption plastics adjusting "Additives, such as a pigment, especially a black pigment, be comparatively alike", coloring with 1% - 2% of color, in the case of transparency plastics coloring a lower rate or coloring probably Furthermore, the plastics of both work-piece sections (7 8) is a work piece according to claim 1 or 2 with suitable not penetrating the spectrum of a visible ray on parenchyma.
4. It is related with the laser beam (11) in contact with a part for the bond part of a work piece (7 8) (12 13). Respectively The first work-piece section (8) 60% or more of permeability T, 30% or less of absorption coefficient A The work piece according to claim 1, 2, or 3 in which it has 20% or less of reflection factor R, and the second work-piece section (7) has 10% or less of reflection factor R especially when required, 90% or more of absorption coefficient A, very few permeability T, and when required.
5. Set Work-Piece Section (7 8) Which Should be Connected to a Part for Joint (10). Lap joint (9) and when required, the lap joint of a wedge configuration (18), Groove lap joint (23), shoulder-like lap joint (9, 19, 21, 22), Have contiguity lap joint (17) etc. and a part for a joint (10) is preferably prepared in three-dimensions space along with connection of the work-piece section (7 8). A work piece given in either of claims 1-4 with convenient furthermore being located in the interior of a work piece for a joint [a part of] (10).
6. Wall (26) Demarcated by a Part of Inside Cavity [at Least] (27) is Prepared in Two Work-Piece Sections (7 8). The amount of (10) joint consists of each partition (28) preferably. This partition The angle of a wall (26), It is prepared in fields, such as a penetration part of a cavity (27), and continues along the connection front face of the wall (26) which adjoins mutually. Furthermore, a work piece given in either of claims 1-5 with suitable carrying out the seal especially of the cavity (27) from

dust, when walls (26) overlap by snap connection (29), a seal groove (24), etc. mutually between each partitions (28).

7. Plastics, Work-Piece Section Given in Either of Claims 1-6 Which Consists of Thermoplastic Material Preferably (7 8), It is the approach of welding the housing section of an electric switch etc. by the laser beam (11) especially. The first transparency work-piece section (8) and the second absorption work-piece section (7) are mutually connected by part for a joint (10). So that a work piece may be formed and a laser beam (11) may hit the first work-piece section (8) in a part for the first bond part (12) first The two work-piece sections (7 8) and the source of a laser beam (1) are mutually positioned relatively by the optical system (3). A part of laser beam (11) penetrates the first work-piece section (8) by that cause. This part of a laser beam (11) trespasses upon the field for the second bond part (13) for a joint (10) of the second work-piece section (7) next. Thereby, for the second work-piece section (7), it will be [in / the field for the second bond part (13) is heated consequently / a part for a joint (10)] in a melting condition, a part for a joint (10) is solidified at the time of the next cooling, and the two work-piece sections (7 8) are the two work-piece sections (7 8).

The first work-piece section (8) sets including *****, an additive, especially a pigment to the field from a part for the first bond part (12) to a part for a joint (10). So that the spectrum of a laser beam (11) may be penetrated partially at least By changing the rate of an additive, the work-piece section (7 8) is adjusted and sets the second work-piece section (7) to the field for the second bond part (13). The reflection factor of the two work-piece sections [as opposed to / absorb the spectrum of a laser beam (11) partially at least, and / the spectrum of a visible ray] (7 8) is a parenchyma top and the same approach.

8. So that it may be located almost perpendicularly by the amount of (13) part for the first bond part (12), and second bond part especially to this line on parenchyma on the straight line currently formed of the laser beam (11) in the two work-piece sections (7 8) The source of a laser beam (1) is located so that a laser beam (11) may be turned by the optical system (3), a part for a long and slender joint (10) is formed, and orientation is possible to arbitration. So that it may be prepared in three-dimensions space in the shape of a partition (28) in a work piece in each location It is the welding process of the work-piece section according to claim 7 which the optical system (3) and the work-piece section (7 8) of the source of a laser beam (1) or the source of a laser beam (1) move by programmable motion of a robot, multiaxial handling equipment, etc. relative especially mutually preferably.

9. At the time of heating and melting for a joint (10) by the laser beam (11) Or a pressure acts on the field for a joint (10) to cooling for a joint (10) especially after that. Preferably, in accordance with the focus of a laser beam (11), especially a pressure pursues a laser beam (11), or acts on the work-piece section (7 8) on the outside of the path of a laser beam (11). It is the welding process of the work-piece section according to claim 7 or 8 to which a pressure operation is brought by the presser-foot equipment which can penetrate the laser beam (11) of water pressure, pneumatic pressure, and the shape of a roller (16) and others preferably.

10. It is the welding process of the work-piece section according to claim 7, 8, or 9 with which welding stress is mitigated by carrying out automatic control of the operation parameter of Nd:YAG laser as a function of process parameters, such as a source of a laser beam (1), temperature in a part for a joint (10), and a pressure, and annealing a work piece after welding preferably.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

A plastics work piece and its manufacture approach This invention relates to the welding process of a work piece especially housing of an electric switch given in pre AMBURU of patent claim 1, and the work-piece section given in pre AMBURU of patent claim 7.

Housing which consists of plastics of an electric switch can hold electrical parts, such as a stationary contact and a switch contact, and other components. Generally housing is usually formed from two or more housing sections of the shape of a complicated space form. The housing section must be attached at the time of the assembly of a switch, and it must connect often certainly between the housing sections. Since such connection must be made according to the profile of the housing section, it has the configuration of three-dimensions space.

When especially housing needs to be sealed from an outside, it is known that the housing section will be mutually connected by ultrasonic welding. In this case, the soldered joint and the electrical part itself of an electrical part are destroyed by supersonic vibration, and there is a problem that a switch becomes unusable. Therefore, there is the need for the approach of welding the housing section of an electric switch, without bringing a bad influence to an electrical part.

It is common knowledge to weld plastic film of each other by the laser beam from the German patent official report 3621030. For this purpose, plastic film is loaded in the shape of a layer. Next, the laser beam which converged passes a film, and a film is heated by part for a joint so that it may be in a melting condition, and it fixes by part for a joint after cooling.

Since a film is a thin part, heating of the whole joint part is possible for it at the time of passage of a laser beam. Usually, welded connection acceptable between films by that cause is attained. Since only the front face of a work piece can be heated by the well-known junction approach when it is a thick work piece like housing of an electric switch however, usable welded connection of the two work-piece sections cannot be attained. In the case of the housing section of an electric switch, a part especially for a joint is often prepared inside housing by the reasons of a design. Thus, the connection welded inside is clearly impossible by the well-known junction approach.

Furthermore, the welding process of the sheet plastic by the laser beam is common knowledge from EP-A2-0159169. In the case of this approach, the second sheet is prepared on the first sheet and it is made as [absorb / a laser beam] by using an additive for plastics. In the case of a black color many, carbon black is used as an additive. Since the plastics of the second sheet does not contain an additive, the second sheet makes a laser beam penetrate considerably.

Next, melting of the contact surface of the sheet of two sheets which a laser beam acts on the second sheet, and a laser beam is absorbed by the first sheet after passing the second sheet, consequently adjoins mutually is carried out, and it is mutually combined at the following cooling process.

By this approach, since the second sheet cannot contain an additive, it cannot color, but while it is opalescence, the first sheet has the problem that it is colored with a black color. The work piece manufactured by that cause follows, and since it is formed from the part of a very different color, overall visual impressions are spoiled. However, in the case of housing of an electric switch, the whole housing needs to give the vision impression of homogeneity especially about a color. The sheet furthermore shown in the official report forms the flat surface on a flat surface welded mutually. However, generally, in the case of an electric switch etc., especially the housing section has a complicated configuration, and since the amount of [to which the housing section is connected

mutually] joint must meet this configuration, it is not limited to the whole surface. About the manufacture for a joint of complicated space, nothing is stated to the specification of an official report. Therefore, especially the well-known approach is not suitable for welding of the housing section of an electric switch.

This invention is based on the purpose which designs the work piece formed from two or more work-piece sections so that the work-piece section can connect mutually by the laser beam in a part for the joint of inside three-dimensions space especially, and specifies the manufacture approach of such a work piece.

This purpose is attained by the approach belonging to the work piece belonging to the description according to claim 1, and the description according to claim 7.

The first work-piece section is passed without a laser beam's being a location nearest to the source of a laser beam, and barring this invention on parenchyma, and it is considerably absorbed by the second work-piece section, and is based on the concept that melting of the two work-piece sections is carried out in a part for a joint by that cause. For this purpose, the first work-piece section is made as [penetrate / considerably / a laser beam] in the part which the laser beam contacted at least, and the second work-piece section is made as [absorb / considerably / a laser beam] by adding an additive at a suitable rate. For this reason, the first work-piece section has a high transmission coefficient and a low absorption coefficient compared with the second work-piece section. That is, the first work-piece section has a transmission coefficient higher than the second work-piece section, and the second work-piece section has an absorption coefficient higher than the first work-piece section.

However, since both contain an additive, the work-piece section has impermeability to the beam of light of the visible range of human being's eyes, and, thereby, has on parenchyma the advantage of giving a uniform impression. Discernment by vision is impossible for each work-piece section on parenchyma after welding.

The further improving point of this invention is the summary of a subordination term.

Especially the second work-piece section can be made as [absorb / on a front face / so that a laser beam cannot penetrate the second work-piece section slightly]. Therefore, a good result is obtained even for a low laser output at the time of welding. Although the transmission coefficient of the two work-piece sections shows extent of transparency and the absorption coefficient shows extent of absorption, these can be adjusted by adding the additive of a pigment to plastics.

The convenient thing was discovered, when the first work-piece section was adjusted by 60% or more of permeability T, and 30% or less of absorption coefficient A and the second work-piece section was adjusted by 90% or more of an absorption coefficient A and very few especially permeability T.

Especially, in the case of the complicated work piece of a configuration, a part for a joint can be prepared in three-dimension space also in the interior of a work piece, consequently a work piece can be made the the best for each meant use. Since the wall of the work-piece section which adjoins mutually can be mutually piled up in order to fully carry out the seal of the inside of a work piece, in a part for a joint, critical parts, such as an angle and a through tube, are fully joinable by welding of the letter of a partition with a laser beam. The work-piece section which should be connected mutually can have the lap joint of various configurations in a part for a joint.

Whenever [for a joint / junction] can be further increased by applying a pressure to a part for a joint until it is cooled. A pressure acts in accordance with the focus of a laser beam preferably, consequently the transparency to the work piece of a laser beam is not barred. However, a pressure can act on the operation field of a laser beam directly by using a clamp means to make a laser beam penetrate. Suitably, a pressure acts so that a motion of a laser beam may be pursued along with a part for a joint. Such a motion of a laser beam can be spatially attained easily by the programmable approach, when a robot or a multiaxial processor is used. Especially, the letter of a partition can be welded easily in each location of a work piece.

Furthermore, the manufacture approach can be optimized by controlling the operation parameter of the source of a laser beam by the approach equivalent to the measurement process parameter in a part for a joint like a pressure and temperature automatically.

Especially by this invention, when welding to the configuration which overlaps or adjoins, welding

of high quality can be attained and the advantage that welding is partially performed even for a work piece especially with a thick wall at least inside is attained by the laser beam. Unlike the conventional ultrasonic welding, the configuration of welding can be freely doubled with the requirements on a design. That is, in housing, it can weld spatially by request. Since a welding path can be formed by programming the beam path of a laser beam and moving a work piece, manufacture of various work pieces is possible for it. Being able to weld the work-piece section only by heating, in actual welding, an additive is not still more nearly required. Especially in manufacture of an electric switch, since it is not necessary to worry about destruction of an electrical part, trash is avoided.

Below, the suitable example of this invention is stated to a detail, and is shown in a drawing. In a drawing Drawing 1 is the schematic drawing of the welding equipment of electric switch housing. drawing 2 is the longitudinal direction sectional view of housing. Drawing 3 is the enlarged drawing of the X section of drawing 1. drawing 4 is some longitudinal direction sectional views of housing of the further example. drawing 5 is some longitudinal direction sectional views of housing of the further example. drawing 6 is the longitudinal direction sectional view of the wall of housing of another example. Drawing 7 is the longitudinal direction sectional view of the wall of housing of still more nearly another example. the longitudinal direction sectional view of the wall of housing of example with drawing 8 another again -- it is -- the sectional view of housing of the space design with complicated drawing 9 -- it is -- and -- Drawing 10 is a sectional view which meets the line 10-10 of drawing 9.

The outline of the equipment for welding the work-piece section by the laser beam is shown in drawing 1 by the approach by this invention. Equipment can be equipped with the outlet of the light connected to the source 1 of a laser beam, for example, Nd:YAG laser, and the optical system 3 by the flexible lightguide 2, consequently the source 1 of a laser beam can be established in a desired spatial position. The optical system 3 is movable by the control unit by the driving gear as it is prepared on the work-piece holder 4, for example, is shown by the direction arrow head 5 of drawing 1. Naturally, the optical system 3 can also be designed movable.

The components of the work-piece section 6 which should be mutually welded to the work-piece holder 4, i.e., housing, are prepared suitably, and housing 6 is housing of an electric switch in this example. Housing 6 is equipped with the housing cover 8 which is the housing base 7 and the first work-piece section of a pot configuration which form the two housing sections, i.e., the second work-piece section. the housing base 7 and a housing cover 8 -- both -- plastics -- it consists of thermoplastic material preferably. The housing base 7 has the shoulder 9 surrounded annularly, and the housing cover 8 is laid on the shoulder 9 as shown in the detail at drawing 2. At the shoulder 9, a housing cover 8 meets a part for the joint 10 surrounded annularly continuously, and is welding **** to the housing base 7 by the laser beam. Consequently, since the housing 6 of an electric switch is sealed, it is especially protected from dust.

Furthermore, a housing cover 8 and the housing base 7 are heated by the laser beam 11 so that drawing 1 may show. A laser beam is emitted to housing 6 along with a part for a joint 10 from the optical system 3 so that the housing base 7 and a housing cover 8 may be in a melting condition in a part for a joint 10. In a part for a joint 10, the housing base 7 and a housing cover 8 are combined by this, it solidifies at the following cooling process, and welding is formed.

Then, when required, annealing can be performed in order to mitigate the welding stress in a part for a joint 10. By moving the work-piece holder 4 and/or the optical system 3, or the source 1 of a laser beam, a part for the joint 10 annularly surrounded long and slender in housing 6 is formed. Since housing 6 can also be welded in each location in a suitable case, although it is not continuing, a part for the joint whose cross section is a letter of a partition is obtained.

Suitably, since welding stress is low in welding of the letter of a partition, it is not necessary to perform annealing next.

In housing 6, a part for a joint 10 can be prepared in the three-dimensions space in which orientation is possible at arbitration by moving relatively the source 1 of a laser beam or the optical system 3, and the work-piece sections 7 and 8. It is this purpose, for example, the work-piece holder 4 is designed by three dimensions as a movable multiaxial processor according to the arrow head 5. A robot can also be used similarly or the optical system 3 can be moved. Since space migration of a

request of the work-piece holder 4 is programmable, a part for the joint 10 which has the shape of a space form of correspondence is respectively formed at the time of welding. It can form so that it may be easy to deal with a part for the joint 10 of a complicated configuration suitable especially in the case of the electric switch housing 6 and it may be equipped with flexibility.

It is located in the interior of housing 6 by the amount of [10] joint by the reasons of a design, and the amount of [10] joint laps with the shoulder 9, and it has joint as shown especially in drawing 2. The contiguity lap joint 17 is formed in a housing cover 8 and the housing base 7 in the further example shown in drawing 4. In the example shown in drawing 5, the housing base 7 and a housing cover 8 have the lap joint 18 of a wedge configuration. A part for a joint 10 is partially formed in the interior of housing 6 at least also in these examples.

In the example shown in drawing 6, the lap joint 19 of a shoulder configuration is formed further. Work pieces 7 and 8 have respectively the shoulder 20 and 20' which have been projected from the actual wall, and a part for a joint 10 is formed in the shift section between the projected shoulder 20 and 20'. A laser beam 11 acts almost perpendicularly to the protrusion shoulder 20 of protrusion shoulder 20' and the opposite side in this example. The configuration of others of the joint of a shoulder configuration is shown in drawing 7 and 8. In the case of the joint 21 of the shoulder configuration of drawing 7 The stage-like acceptance section is prepared in the work-piece section 7, and the wall of the work-piece section 8 is inserted here. In drawing 8, the wall with which the work-piece section 8 finally supports the acceptance section of the stairway configuration prepared in the work-piece section 7 is inserted so that the shoulder-like joint 22 may be formed.

Especially the groove lap joint 23 finally shown in drawing 10 also demonstrates the sealing effectiveness which was excellent as a labyrinth seal to invasion of the dust to housing 6. The protruding edge 25 prepared in the slot 24 currently formed in the wall of the work-piece section 8 for this purpose corresponding to the wall of the work-piece section 7 has fitted in. A laser beam 11 contacts in the field of a slot 24 almost at right angles to the front face of the work-piece section 8, and a part for a joint 10 is formed in the side which faces this field of the work-piece section 8 between a protruding edge 25 and a slot 24 by that cause.

The outline in the three-dimension space which a wall 26 has conforms to each meant use as shown in the sectional view of the work-piece section 6 in which drawing 9 is designed a little intricately. Such complicated housing 6 is used for the electric switch of electric equipment, and a cavity 27 is demarcated by the interior with the wall 26 of the work-piece section 8, and holds the functional division of an electric switch in it. In order to protect a cavity 27 from dust, as drawing 10 was explained, the protruding edge 25 of the work-piece section 7 fits into the slot 24 established in the wall 26.

Since a part for the joint 28 of the letter of a partition is prepared in the slot 24 as furthermore shown in drawing 9, the two work-piece sections 7 and 8 are welded on the front face which has connected mutually. The amount of [of the letter of a partition / 28] joint has the path of a hook configuration or a zigzag configuration, and this is formed by moving relatively a laser beam 11 and the work-piece sections 7 and 8 programmable in three-dimensions space. The amount of [28] joint consists of each partition rather than it consists of continuous space. Especially these are the deflection points that the part of the angle of a wall 26 or the direction of welding changes suddenly. Furthermore, although a penetration part etc. is not illustrated, a shaft, a ** rod, etc. can also prepare a part for the joint of the letter of a partition in the field which has rushed into the cavity 27 of housing 6 from an outside. Although it is necessary to seal such a field especially, the seal is certainly carried out by the amount of [of the letter of a partition / 28] joint.

Since it is only a straight line-like between each partitions for a joint 28, it is not necessary to carry out a seal by the not much complicated approach. In this case, a sealing slot is enough formed only by piling each other up without welding a slot 24 and a protruding edge 25 on the wall 26 of the work-piece sections 7 and 8. In order to support this, the connection side of the wall 26 of the two work-piece sections 7 and 8 is mutually forced by preparing snap connection 29 grade further between the partitions for a joint 28, where sealing is carried out in these fields. Since only a part for the joint 28 of the letter of a partition is prepared in this example, time amount is reduced in case the work-piece sections 7 and 8 are welded.

In order to fully heat a part for a joint 10, the properties of as opposed to [in / at least / a

subsegment] the spectrum of a laser beam 11 in the housing base 7 and a housing cover 8 differ. For example, while the housing cover 8 of the transmission coefficient of a laser beam 11 is larger than the housing base 7, the housing base 7 of an absorption coefficient is conversely larger than a housing cover 8. It is mutually located relatively so that a laser beam 11 may hit a housing cover 8 in a part for the first bond part 12 which are a part for a joint 10, and the opposite side as indicated in drawing 3 as the two work-piece sections 7, i.e., the housing base, and the housing cover 8, and the optical system 3 of the source 1 of a laser beam. Since the transmission coefficient is high, the first work-piece section 8, i.e., a housing cover, is made as [penetrate / partially / at least / the spectrum of a laser beam 11] in the field from a part for the first bond part 12 to a part for a joint 10. Consequently, a part of laser beam [at least] 11 penetrates a housing cover 8. The transparency part of a laser beam 11 invades into the second work-piece section 7, i.e., the housing base, as shown to drawing 3 by part for the second bond part 13. It is located in the straight line currently formed of the laser beam 11 by the amount of [13] part for the first bond part 12, and second bond part on parenchyma as illustrated. This straight line is almost perpendicular to parts for a bond part 12 and 13 especially.

Since the absorption coefficient is high, the housing base 7 is made as [absorb / partially / at least / the spectrum of a laser beam 11] in the field for the second bond part 13 for a joint 10. Consequently, the housing base 7 is heated in the absorption field 14 by a part of laser beam [at least] 11 in contact with a part for the second bond part 13. or [being made as / carry out / the housing base 7 / on the front face for the second bond part 13 / in this example / extinction] -- or it is formed only in the front face of the housing base 7 as it comes out enough and it is, if it is chosen so that the several microns laser beam 11 may trespass [the wavelength of the laser beam 11 used] upon the housing base 7 slightly and preferably, and the absorption field 14 is shown in drawing 3 by that cause. Since heat is penetrated by the adjoining housing cover 8 from the absorption field 14, a housing cover is similarly heated in the heat-conduction field 15. By heating the absorption field 14 and the heat-conduction field 15, melting of the plastics is carried out and, thereby, a part for the solidified joint 10 is formed common to these two parts 14 and 15 after cooling.

As mentioned above, housing 6 consists of plastics. It is proved that it is appropriate in especially this example to use a styrene acrylonitrile copolymer, a polyamide, etc. as housing of an electric switch. In order to adjust the partial permeability of the housing cover 8 to the spectrum of a laser beam 11 and the partial absorptivity of the housing base 7, i.e., a transmission coefficient, and an absorption coefficient, a pigment, a glass fiber, etc. are used for plastics. In this case, accommodation is performed by changing the rate of the additive in the two work-piece sections 7 and 8. A rate is chosen so that the reflection factor of the two work-piece sections 7 and 8 to the spectrum of a visible ray may become the same on parenchyma. It was discovered that it is suitable to make the absorption coefficient of the housing base 7 high especially with a black pigment. While adding the pigment to the partial absorption plastics of the housing base 7 1% to 2% by testing the plastics of the mold mentioned above, it was shown in the plastics of the partial transparency housing cover 8 that it is convenient to add the pigment of a lower rate, or not to add a pigment when special. Therefore, the two work-piece sections 7 and 8 do not let a visible ray pass on parenchyma, but in order to give an almost equal visual effect, they are colored black. Therefore, since the two work-piece sections 7 and 8 of housing 6 give the same impression on vision to a convenient thing, it is not a foregone conclusion that accommodation is changed for every plastics.

Nd of 10W output which takes out a laser beam with the wavelength of about 1.06 micrometers suitable for especially the plastics of the mold mentioned above: When the advanced speed of the housing 6 to the optical system 3 was tested by 3 m/min by the YAG laser, and maintaining the following parameters, it turned out that a result with sufficient welding is obtained. Nd: To the spectrum of an YAG laser beam, a housing cover 8 is equipped with 60% or more of permeability T, and 30% or less of absorption coefficient A, and to be required, it is necessary to equip 20% or less of reflection factor R. Furthermore, the housing base 7 is equipped with 90% or more of absorption coefficient, and very few permeability T, and especially, to be required, it is necessary to equip 10% or less of reflection factor R. In the case of this example, this percentage is related with the laser beam 11 in contact with parts for a bond part 12 and 13. Since the rate of a laser beam 11 which is reflected by parts for each bond part 12 and 13 $T+A+R=100\%$ in each case does not not much have

effect in heating for a joint 10, it must emphasize by adjusting plastics that it is also necessary to lessen as much as possible.

In order to improve the quality of welding, while heating and fusing a part for a joint 10 by the laser beam 11, a pressure can be made to act on a part for a joint 10 after that. The pressure roller 16 acts on the upper part of a housing cover 8 in the field for a joint 10 as shown in drawing 1 for this purpose. The pressure roller 16 is made as [pursue / to compensate for advance of the work-piece holder 4 to direction arrow-head 5' / a laser beam 11]. Therefore, the pressure of the pressure roller 16 acts until the amount of [10] joint cools, the recess of the dissolution from a part for a joint 10 is barred by that cause, and the danger that a void will be formed in a part for a joint 10 is prevented. Since this pressure acts in accordance with the focus of a laser beam 11 as shown in drawing 1, a laser beam 11 is not barred in a part for the bond part 12 of a housing cover 8. Needless to say, although not illustrated instead of the pressure roller 16, in itself, the presser-foot equipment of water pressure, pneumatic pressure, and others which is common knowledge is also usable, and since these can carry out orientation of the beam to arbitration, they may be prepared in the outside of the path of a laser beam 11. When these presser-foot equipments consist of an ingredient which makes the spectrum of a laser beam 11 penetrate considerably, these presser-foot equipments can be located in the path of a laser beam.

The quality of welding at the point that automatic control of the operation parameter of the source 1 of a laser beam is continuously carried out as a function of the process parameter for a joint 10 is influenced [still more nearly affirmative]. These process parameters are temperature, a pressure, etc. When it is measured continuously and deflection arises from the set point, the operation parameter of the source 1 of a laser beam is changed into the desired set point according to deflection until it reaches again.

This invention is indicated and is not limited to the illustrated example. All development by this contractor of an invention concept within the limits is included rather. For example, this invention is usable in the work piece of what kind of request which it is not only used for manufacture of an electric switch, but consists of plastics for household articles, a package, etc., housing, etc.

1: Source 2 of a laser beam: Lightguide 3: Optical system 4: The work-piece holder 5, 5': Direction arrow head 6: Housing 7: Housing base (the second work-piece part)

8: Housing cover (the first work-piece part)

9: Shoulder 10: A part for a joint 11 : Laser beam 12: A part for the first bond part 13 : A part for the second bond part 14 : Absorption field 15: Heat-conduction field 16: Pressure roller 17: Contiguity lap joint (further configuration)

18: Joint (further configuration) of a wedge configuration

19: Lap joint (further configuration) of a shoulder configuration

20 20' : Protrusion shoulder 21: Joint (further configuration) of a shoulder configuration

22: Joint (further configuration) of a shoulder configuration

23: Groove lap joint 24: Slot 25: Protruding edge 26: Wall 27: Cavity 28: A part for the joint 29 of the letter of a partition : Snap connection

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CORRECTION OR AMENDMENT

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the 1st term of Article 17 of Patent Law, and the convention of 2 of Article 17 of Patent Law

[Section partition] The 4th partition of the 2nd section

[Publication date] August 20, Heisei 14 (2002. 8.20)

[Official announcement number] Patent Publication Heisei 9-510930

[Official announcement day] November 4, Heisei 9 (1997. 11.4)

[Annual volume number]

[Application number] Japanese Patent Application No. 7-525339

[The 7th edition of International Patent Classification]

B29C 65/16

// B29K 105:16

[FI]

B29C 65/16

手続補正書

平成14年 3月 5日

特許庁長官 及川 耕造 殿

1. 事件の表示

平成 7年特許願第525339号

2. 補正をする者

住 所 ドイツ連邦共和国 78604 リートハイム-ヴァイルハイム

シュロスシュトラッセ 16

名 称 マルクアルト ゲーエムベーハー

3. 代 理 人

〒460-0003

住 所 名古屋市中区錦二丁目9番27号

名古屋繊維ビル

氏 名 (8250) 弁理士 足立 勉

電話 052-231-7835 FAX 052-231-0515



4. 補正対象書類名

請求の範囲

5. 補正対象項目名

請求の範囲

6. 補正の内容

(1) 請求の範囲を別紙の通り補正する。

別紙

請求の範囲

1. ワークピース、特に電気スイッチのハウジング(6)であって、少なくとも小区域において、レーザービーム(11)のスペクトルに対して互いに異なる透過係数及び吸収係数を有し、接合部分(10)に沿ってレーザービーム(11)により溶接される、プラスチック、好ましくは熱可塑性材からなる二つのワークピース部(7、8)が設けられ、第一ワークピース部(8)は第一結合部分(12)の領域においてレーザービーム(11)を透過するようになされ、レーザービーム(11)は第一ワークピース部(8)の接合部分(10)に侵入し、それによりレーザービーム(11)の一部が第一ワークピース部(8)を貫通し、第二結合部分(13)で第二ワークピース部(7)に侵入し、さらに、第二ワークピース部(7)は接合部分(10)の第二結合部分(13)の領域においてレーザービーム(11)を吸収するようになされ、第一ワークピース部(8)の透過係数及び第二ワークピース部(7)の吸収係数は、プラスチックにおける添加物、例えばガラス繊維、顔料、特に黒の顔料の割合によって調節されることによって、第一ワークピース部(8)は第一結合部分(12)から接合部分(10)までの領域においてレーザービーム(11)のスペクトルを少なくとも部分的に透過し、第二ワークピース部(7)は第二結合部分(13)の領域においてレーザービーム(11)のスペクトルを少なくとも部分的に吸収し、可視光線のスペクトルに対する二つのワークピース部(7、8)の反射率は実質上、同じであるワークピース。
2. 第二ワークピース部(7)が第二結合部分(13)の表面で吸収するようになされ及び/又はレーザービーム(11)の波長が、レーザービーム(11)が第二ワークピース部(7)にわずかに、好ましくは数ミクロンのみ侵入するように選択され、その結果、レーザービーム(11)の吸収領域(14)は第二ワークピース部(7)に表面的に形成される請求項1記載のワークピース。
3. 二つのワークピース部(7、8)が同じプラスチック、例えばスチレン-アクリロニトリル共重合体またはポリアミドからなり、吸収プラスチックの場合、1%~2%の染料で着色を行い、透過プラスチックの場合、より低い率の着色を

行うか、おそらく着色を行わないことが好適であり、さらに両方のワークピース部（７、８）のプラスチックは実質上、可視光線のスペクトルを透過しないことが好適である請求項１又は２記載のワークピース。

４．ワークピース（７、８）の結合部分（１２、１３）に当たるレーザービーム（１１）に関して各々、第一ワークピース部（８）が６０％以上の透過率Ｔ、３０％以下の吸収率Ａ、必要な場合、２０％以下の反射率Ｒを有し、第二ワークピース部（７）が９０％以上の吸収率Ａ、特にごくわずかな透過率Ｔ、必要な場合、１０％以下の反射率Ｒを有している請求項１ ないし ３のいずれかに記載のワークピース。

５．接続すべきワークピース部（７、８）は接合部分（１０）において、重なりジョイント（９）、必要な場合はくさび形状の重なりジョイント（１８）、溝状の重なりジョイント（２３）、ショルダ状の重なりジョイント（９、１９、２１、２２） 又は 隣接重なりジョイント（１７）を備え、接合部分（１０）は好ましくはワークピース部（７、８）の接続に沿って三次元空間に設けられ、さらに接合部分（１０）の一部がワークピースの内部に位置することが好適である請求項１から４のいずれかに記載のワークピース。

６．内側の空洞（２７）の少なくとも一部によって画定されている壁（２６）が二つのワークピース部（７、８）に設けられ、好ましくは接合部分（１０）が個々の区分（２８）からなり、該区分は壁（２６）の角 又は 空洞（２７）の貫通部分の領域に設けられ、互いに隣接している壁（２６）の接続表面に沿って連続し、さらに、個々の区分（２８）の間で壁（２６）が互いにスナップ接続（２９） 又は シール溝（２４）で重なり合うことによって、特にほこりから空洞（２７）をシールすることが好適である請求項１から５のいずれかに記載のワークピース。

７．プラスチック、好ましくは熱可塑性材からなる、請求項１から６のいずれかに記載のワークピース部（７、８）、特に電気スイッチのハウジング部をレーザービーム（１１）によって溶接する方法であって、第一透過ワークピース部（８）及び第二吸収ワークピース部（７）を互いに接合部分（１０）によって接続し、ワークピースを形成し、レーザービーム（１１）が最初に第一結合部分（１２）で第一ワークピース部（８）に当たるように、二つのワークピース部（７、８）

及びレーザービーム源（１）を光システム（３）によって互いに相対的に位置づけ、それによりレーザービーム（１１）の一部は第一ワークピース部（８）を貫通し、レーザービーム（１１）のこの部分は次に第二ワークピース部（７）の接合部分（１０）の第二結合部分（１３）の領域に侵入し、それにより第二ワークピース部（７）は第二結合部分（１３）の領域が加熱され、その結果、二つのワークピース部（７、８）は接合部分（１０）において溶融状態になり、次の冷却時、接合部分（１０）は固化され、二つのワークピース部（７、８）は各々、添加剤、特に顔料を含み、第一ワークピース部（８）が第一結合部分（１２）から接合部分（１０）までの領域において、少なくとも部分的にレーザービーム（１１）のスペクトルを透過するように、添加剤の割合を変えることによってワークピース部（７、８）は調節され、第二ワークピース部（７）は第二結合部分（１３）の領域において、少なくとも部分的にレーザービーム（１１）のスペクトルを吸収し、可視光線のスペクトルに対する二つのワークピース部（７、８）の反射率は実質上、同じである方法。

８．二つのワークピース部（７、８）で第一結合部分（１２）及び第二結合部分（１３）が実質上、レーザービーム（１１）によって形成されている直線上に、特に該線に対してほぼ垂直に位置するように、光システム（３）によってレーザービーム（１１）が向けられるようにレーザービーム源（１）が位置し、細長い接合部分（１０）が形成され、任意に配向可能で、ワークピースにおいて三次元空間に個々の位置で区分状（２８）に設けられるように、レーザービーム源

（１）もしくはレーザービーム源（１）の光システム（３）及びワークピース部（７、８）が好ましくは互いに相対的に、特にロボット又は多軸取扱装置のようなプログラム可能な動きで移動する請求項７記載のワークピース部の溶接方法。

９．レーザービーム（１１）による接合部分（１０）の加熱及び溶融時、又はその後、圧力が接合部分（１０）の領域に、特に接合部分（１０）の冷却まで作用され、好ましくは圧力はレーザービーム（１１）の焦点に沿って、特にレーザービーム（１１）を追跡し又はレーザービーム（１１）の経路の外側でワークピース部（７、８）に作用し、好ましくは水圧、空気圧又はローラ状（１６）の、レーザービーム（１１）を透過することができる押え装置によって圧力作用がもた

らされる請求項 7 又は 8 記載のワークピース部の溶接方法。

10. レーザービーム源 (1)、好ましくは Nd:YAG レーザーの操作パラメータが接合部分 (10) における温度及び／又は圧力の工程パラメータの関数として自動制御され、ワークピースが好ましくは溶接後、焼鈍されることによって溶接応力が軽減される請求項 7 ないし 9 のいずれかに記載のワークピース部の溶接方法。

[Translation done.]

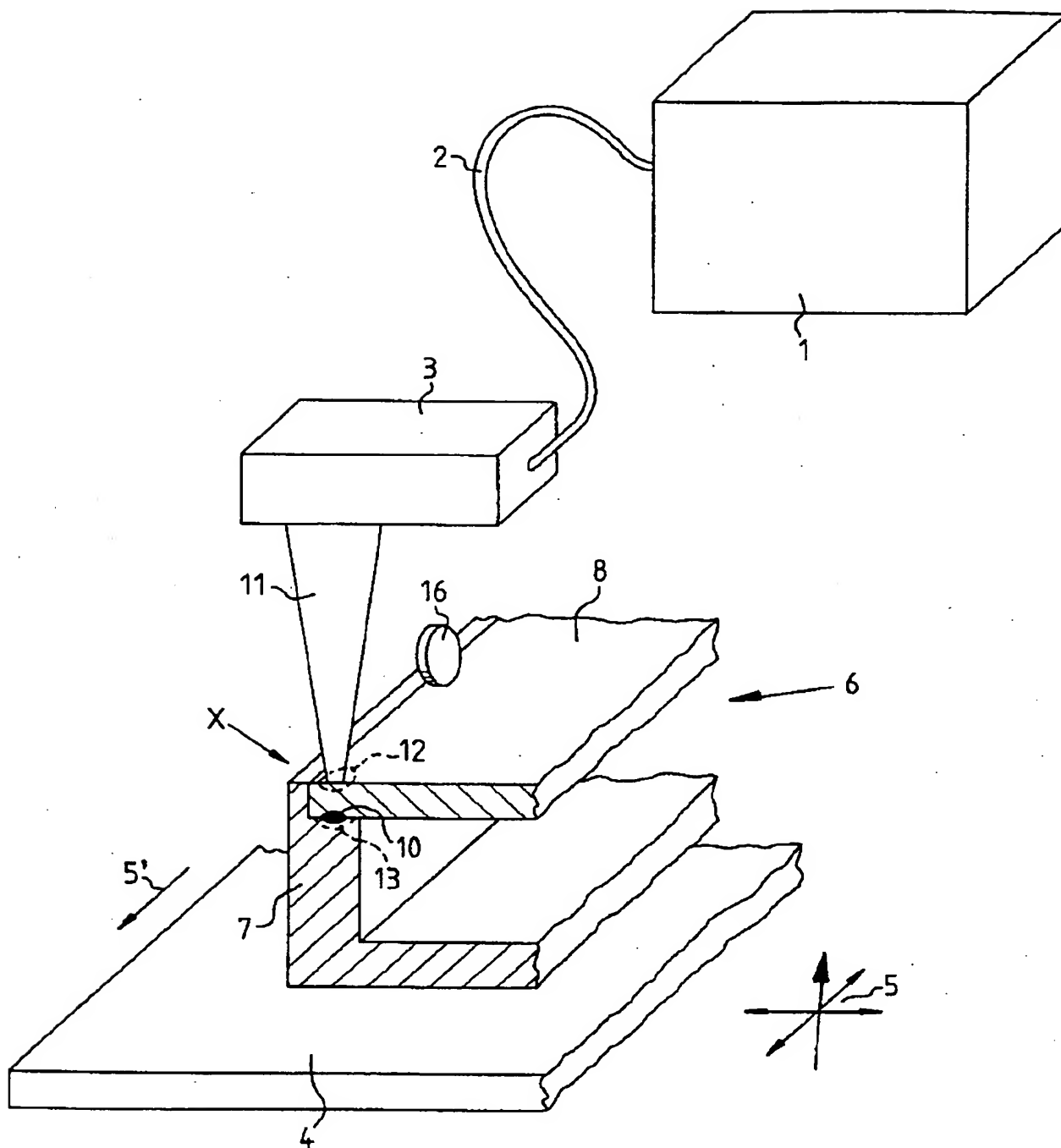
*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]

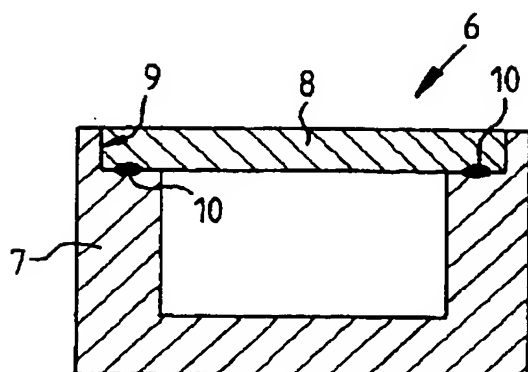


Fig. 2

[Drawing 3]

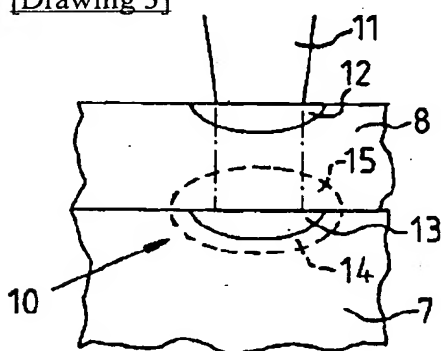


Fig. 3

[Drawing 4]

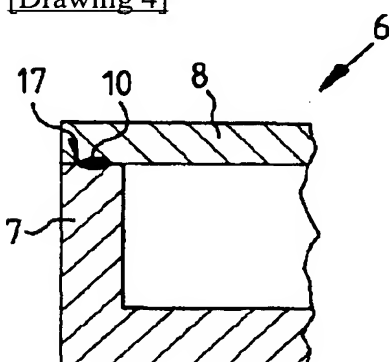


Fig. 4

[Drawing 5]

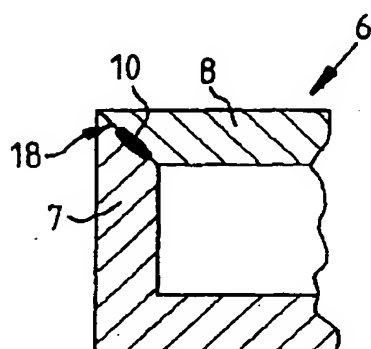


Fig. 5

[Drawing 6]

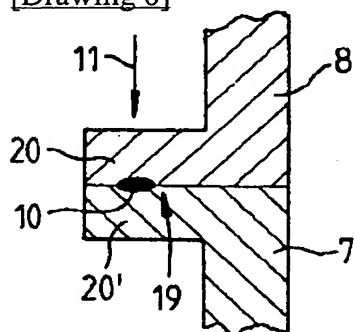


Fig. 6

[Drawing 7]

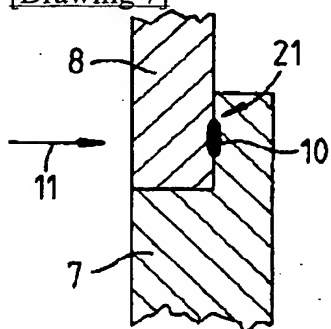


Fig. 7

[Drawing 8]

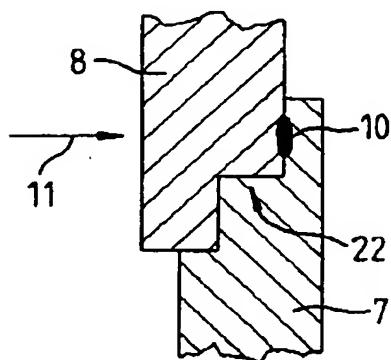


Fig. 8

[Drawing 9]

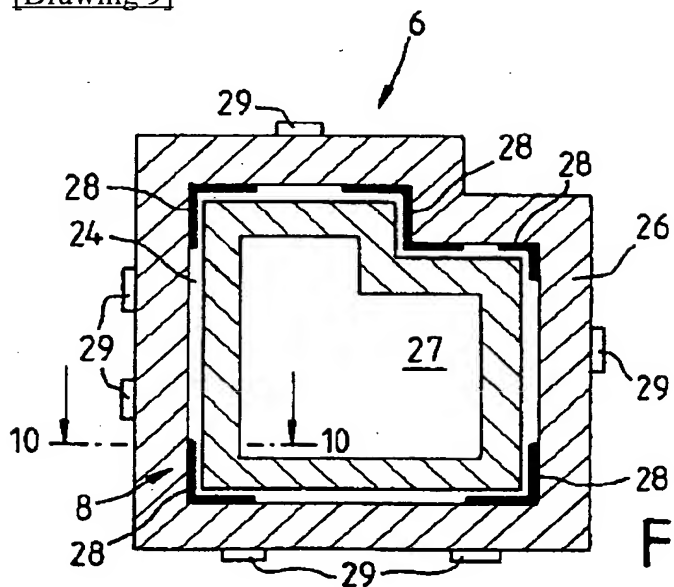


Fig. 9

[Drawing 10]

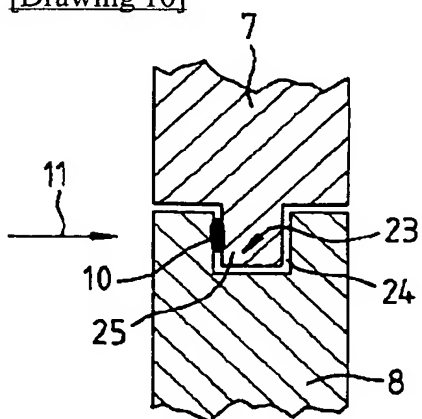


Fig. 10

[Translation done.]